# Rilievo Pratico

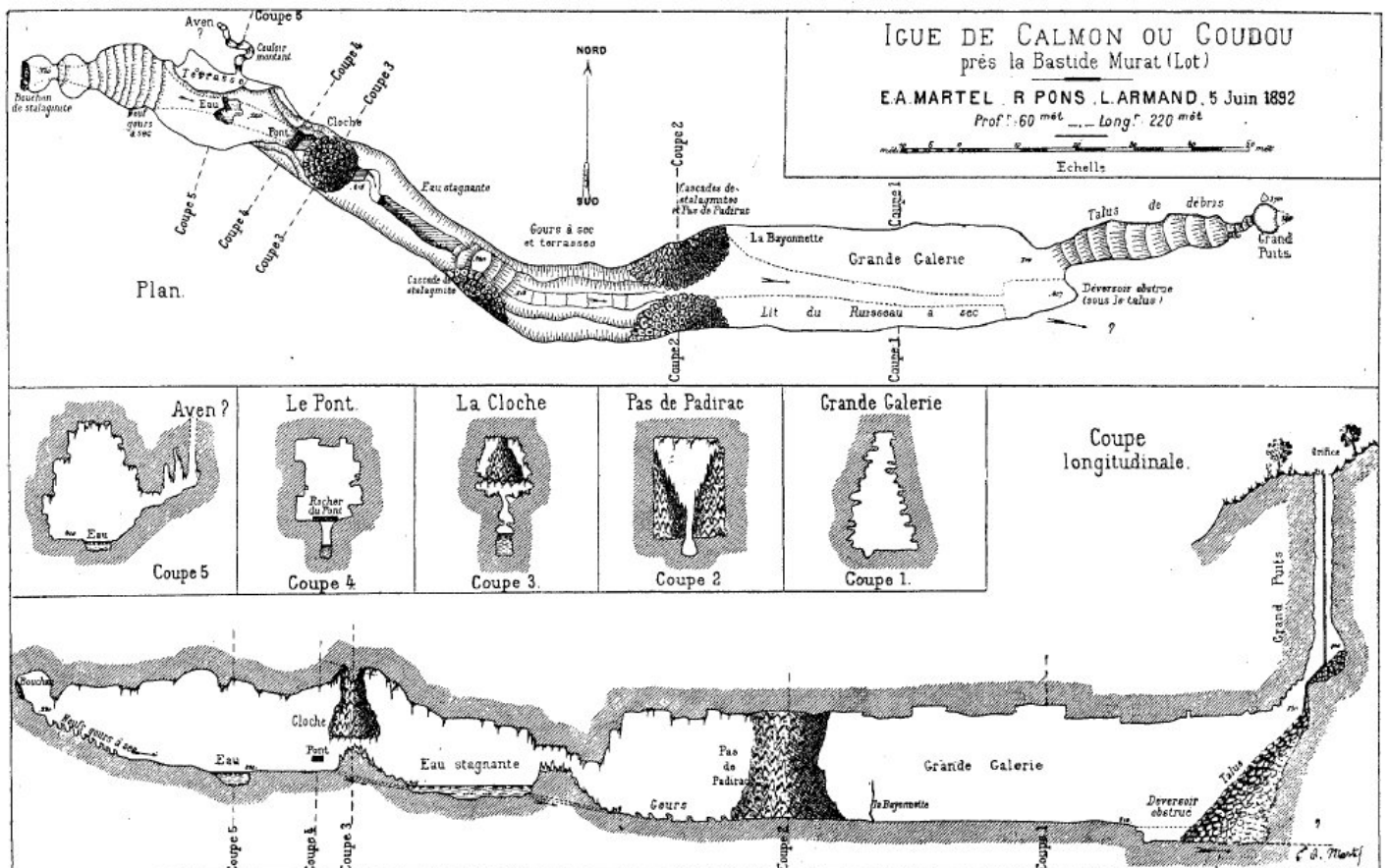
2013-12-30 Marco Corvi

Tutti gli speleologi sanno cosa sia un rilievo.

Se ne vedono tanti sulle pubblicazioni, ai convegni, in internet.

Questo note riguardano come fare un rilievo in pratica.

L'obiettivo e` acquisire un metodo fondamentale: solo un po' di pratica e "precisione".

Niente cose specialistiche (lasciate ad un tempo futuro)

Da "Les Abimes" di A. Martel (1890)

# Cosa non viene trattato:

nozioni di cartografia (come usare le carte) e il posizionamento delle grotte

la compilazione della scheda catastale [*]

l'analisi degli errori (con gli anelli) [*]

le diverse scale di accuratezza del rilievo [scala BCRA]

i diversi strumenti di rilievo (ci riferiamo a bussola, clinometro e nastro metrico). In particolare puntatore laser e "palmare".

precisione degli strumenti

rilievo tridimensionale (laser scanner)

rilievo subacqueo (bussola e profondimetro)

rilievo in solitaria

la restituzione di grotte complesse [*]

programmi di restituzione della poligonale, e loro confronto

programmi per il disegno dei rilievi

le diverse simbologie per i rilievi ipogei [simbologia UIS]

simbologia specialistica (mineraria, archeologica, etc.). Dettagli geologici, idrologici, archeologici etc. (mappe tematiche)

evoluzione storica dei rilievi e della simbologia

problemi di speleometria e misure morfometriche

"comunicativita`" delle restituzioni.

radiolocalizzazione ipogea (GPS ipogeo)

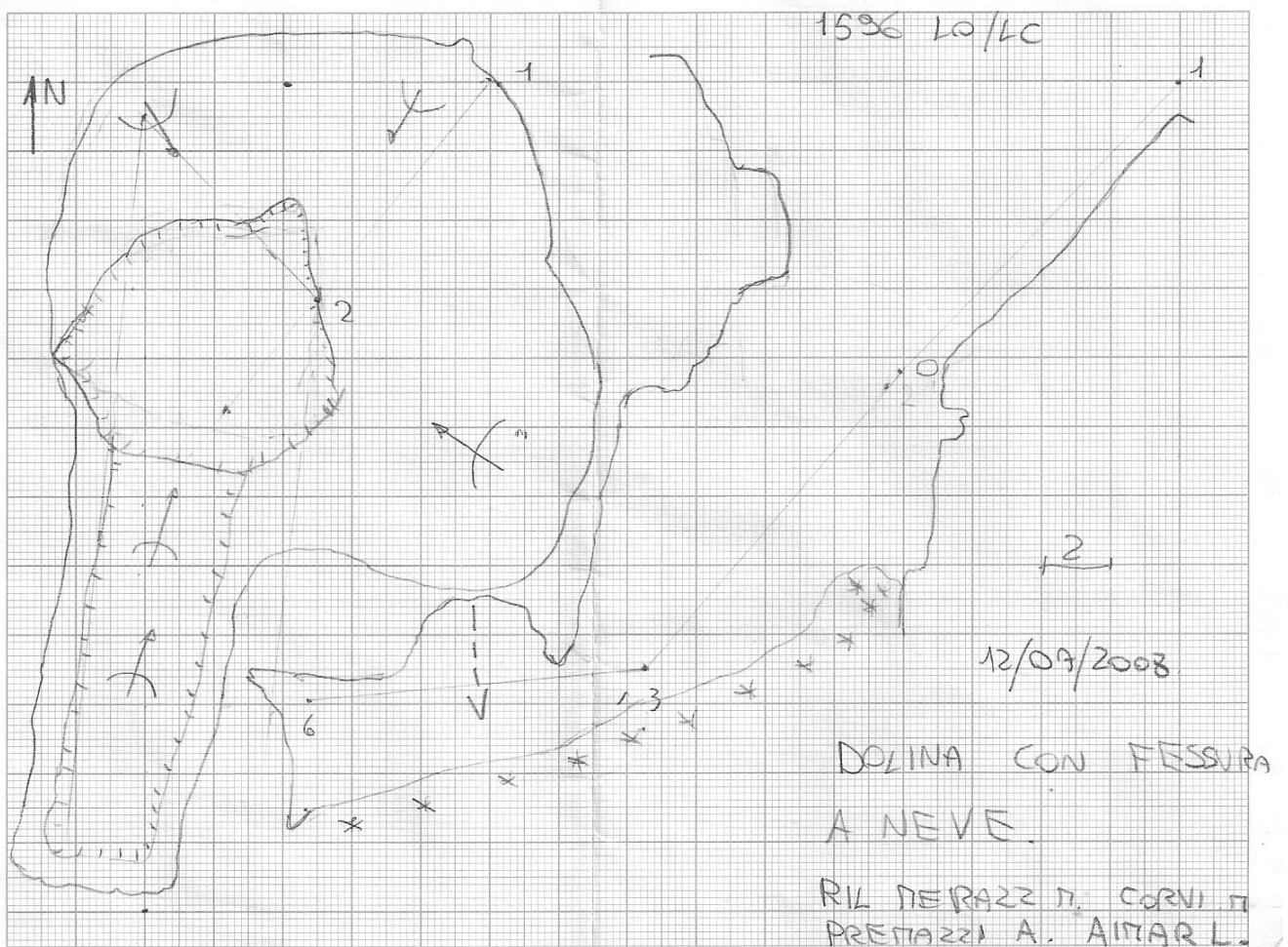
# Cosa viene trattato:

1 - prendere i dati: quali e come

2 - fare la restituzione: perche' e come

3 - discussione/commento di rilievi (nostri e di altri)

Anche se poi dovremmo accennare anche a molte delle problematiche precedenti.

Cominciamo con cosa bisogna fare in grotta: misure, disegni (pianta, sezioni), e descrizione (note e commenti).

Schizzo di rilievo per una piccola grotta.

(M. Merazzi)

Da rammentare prima di cominciare (importante):

collega le poligonali: comincia dall'ingresso oppure attaccati ad un precedente rilievo

collega i disegni: comincia gli schizzi un po' prima del primo caposaldo (x collegare i disegni)

ai bivi fai uno o due tiri anche nei rami che non si rilevano. Aiuta ad impostare il disegno

le metainformazioni: nome grotta / ramo, data, rilevatori (e ruoli), numero di serie degli strumenti usati, accuratezza

accuratezza e dettagli dipendono dallo scopo del rilievo

Grotta SCHIAPPARELLI – RISALITA DON NERONE

Data 26/5/2007

Ril. G. ROVE S. NARDINI M. CORVI

| Da | A | Dist | Nord | Incl | <- | -> | ^ | V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 430 | 328 | +8 | 0 | 100 | 400 | 140 | ① BASE RISALITA |
| 3 | 2 | 420 | 320 | +60 | 40 | 0 | 0 | 140 | |
| 4 | 3 | 923 | 314 | +72 | 0 | 50 | 250 | 300 | SULL'ORLO DEL POZZO |
| 5 | 4 | 1800 | — | +90 | 120 | 300 | 1000 | 1800 | DAV. 300 B. 400 |
| 6 | 5 | 317 | 275 | +20 | 500 | 100 | 2400 | 100 | DAV. 150 B 1500 |
| 7 | 6 | 200 | 325 | +48 | 400 | 400 | 1000 | — | |
| 8 | 7 | 864 | [illegible] | | — | 80 | 1000 | 200 | DAV [illegible] B 600 |
| | | | 300 | 80 | 600 | 180 | | | B 200 |
| 9 | 8 | 1757 | | | 300 | 120 | P | — | |
| 10 | 9 | 476 | 160 | +30 | | | | | |

Una pagina con i dati del rilievo
(M. Corvi)

# ESECUZIONE DELLA TOPOGRAFIA

le prassi di misura:
- la squadra di rilievo (due o tre)
- rilevare a misure dirette (o inverse)
- rilevare a misure alterne
- rilevare a misure doppie (evidenzia gli errori)

- scrivi subito le letture, non cercare di ricordarle fino al tiro successivo

- scrivi l'accuratezza generale con cui stai eseguendo il rilievo (annota se qualche tiro e` meno accurato degli altri per qualche motivo, es. "posizione di lettura difficile"). Scala BCRA:
  - [1] misure stimate
  - [3] angoli +/- 2.5 deg, distanze +/-50 cm, capisaldi 50 cm
  - [5] angoli +/- 1 deg, distanze +/- 1 cm, capisaldi 10 cm
  - [6] angoli +/- -.5 deg, distanze +/- 1 cm, capisaldi +/- 2.5 cm
  - [A] dettagli a memoria
  - [B] dettagli stimati
  - [C] dettagli misurati solo ai capisaldi
  - [D] dettagli misurati

- capisaldi
  - come sceglierli: non esiste il punto ottimo, ne basta uno "ragionevole"
  - come posizionare il caposaldo d'ingresso (prassi Pucciniana)
  - come nominarli (spesso numeri, a volte con una lettera)
  - come farli: a parete, ometti di pietre, sassi infissi nell'argilla,
  - marca subito il punto del caposaldo
    - quando scrivere il nome: in genere uno ogni tre, sempre nei punti critici (bivi, continuazioni, etc.)
    - con cosa: smalto, vernice, chiodi, sassi, ...
  - verifica il nome che scrivi con chi tiene i dati
  - indicali sugli schizzi (in tutti): puntino e "numero"

- i tipi di errore:
  - accidentale: sono le variazione statistiche intorno al valor medio non fanno troppo male, se la deviazione (standard) e` contenuta
  - sistematico: sono le deviazioni costanti (drift). sono "compensabili" se si conoscono (eg. calibrazione). Il problema e` "non-ignorarli".
  - grossolano: sono quegli errori macroscopici, che capitano a caso, per distrazione. Sono i peggiori: se ce se ne accorge dopo, a acsa, bisogna rifare il rilievo, se non ce se ne accorge, resta un rilievo errato (finche' qualcun altro si rende conto che la grotta non sembra uguale a come l'abbiamo disegnata e rifa il rilievo ...)

- calibrazione (di bussola, clinometro e bindella)
- errori di lettura delle decine (e dei metri)
- errori di segno per inclinazioni vicine allo zero
- errori di comunicazione: quando scrivi i dati ripetili in modo che chi legge gli strumenti ha una conferma
- perdita dei dati per illegibilita`: scrivi i dati due volte se c'e` il rischio di rovinare la carta (acqua/fango). due persone indipendenti scrivono i dati della poligonale
- controlla i dati con il disegno. E` importante disegnare la pianta tenendo in conto la direzione misurata, e la sezione longitudinale tenendo in conto l'inclinazione.

- cura ed uso degli strumenti
  - cerca di tenere le mani pulite: usa i guanti e toglili per fare le letture e per scrivere (pulisci le mani nel sottotuta)
  - proteggi strumenti da fango ed acqua: tienili sotto le tuta tra una misura e la successiva; puliscili se infangati con acqua (se c'e`) e col sottotuta
  - tieni il tacquino (e le matite) in una busta di plastica
  - leggi gli strumenti con un occhio e tienili un poco lontano dall'occhio
  - leggi gli angoli al 1/2 grado e la distanza al cm
  - attenzione a non sbagliare il valore delle decine (e dei metri !)
  - una sola luce sul caposaldo (le altre confondono chi legge)

- come usare la bussola
  - tienila orizzontale e muovila un po' in modo che oscilli liberamente
  - puoi spostarti in su o in giu`
  - piu` facile leggere verso l'alto che il basso
  - lascia la bindella per avere le "direzione"
  - attenzione agli oggetti magnetici
  - illuminala da sopra
- come usare il clinometro
  - tienilo verticale, muovilo un po' in modo che oscilli liberamente
  - attenzione a non sbagliare scala (gradi e percentuali)
  - attenzione al segno per angoli vicini allo zero
  - ti puoi spostare di lato
  - illuminalo da lato
  - tiri di 70 e piu` gradi "sembrano" verticali: non lo sono
- come usare il nastro metrico
  - da 20 m (per pozzi profondi ci vuole da 50 m)
  - tendilo bene (leggere al cm)

- non fare curve contro la roccia
  - evita tiri lunghi se possibile (ok: 10-20 m)
- come usare il tacquino
  - matite con mina (si intasano col fango), o lapis (bisogna farle la punta)
  - porta tante matite (si perdono facilmente)
  - matite corte (10 cm o meno)
  - pagine del tacquino preformattate
  - ripeti i dati che scrivi ad alta voce a conferma
  - scrivi il valore letto: non fare i conti in grotta! scrivi i dati grezzi e annota eventuali correzioni da apportare
  - scrivi numeri grandi e chiari (come scrivere la virgola?)
  - non cercar di scrivere troppi dati sul foglio
  - scrivi sempre lo stesso numero di cifre per ogni dato e scrivi sempre il segno per le inclinazioni (eg. 012.5 +34.0)
  - se un dato e` errato non correggere il dato gia` scritto: traccia una riga sopra e scriverlo sotto
  - indica i capisaldi DA e A
  - tiri particolari:
    - "verticali": lascia cadere un sassolino o usa la bindella con moschi appesi
    - "orizzontali": sopra uno specchio d'acqua "ferma"
    - rilievo di saloni: perimetro o raggiera
  - come stimare le trasversali (LRUD)
    - usa valori medi indicativi
    - destra e sinista ? convenzione: nel verso del rilievo
    - e nei tiri verticali ?
  - cosa "importanti" da annotare oltre ai dati
    - ancoraggi degli armi (scheda d'armo)
    - descrizione dei capisaldi (almeno quelli importanti)
    - risalite (altezza, difficolta`, cosa serve)
    - continuazioni (dimensioni, lunghezza, aria)
    - disostruzioni (cosa serve, lunghezza, forma)
    - finestre (distanza, etc.)

- disegni (schizzi)
  - indica la scala (barra) e il nord
  - usa carta millimetrata o quadrettata
  - in scala approx. ma piu` grande di quella della restituzione
  - se esci dal foglio puoi fare un riporto
  - poche batture assieme per ogni schizzo
  - indica i capisaldi (puntino col nome)
  - almeno due capisaldi in ogni disegno
  - indica dimensioni (soprattutto sulle sez. traversali)
  - tanti dettagli anche se molti non saranno usati in restituzione
    - contorno della grotta (come ?)

- pozzi, camini, pendenze
- prosecuzioni
- riempimenti (sassi, ghiaia, fango, ...)
- concrezioni
- acqua (stillicidio, flussi, pozze, laghi, sifoni)
- aria (verso intesita`, data, regime di circolazione)
- ancoraggi
- pericoli
- ...

- sezioni trasversali: quante? come?
  - ogni volta che "cambia" la sezione della grotta (ogni caposaldo ?)
  - segna la posizione (e direzione) su pianta/sezione

- altri consigli
  - cerca di essere pronto e non fare aspettare gli altri
  - non stare a far niente: guardati in giro e aiuta gli altri

indica cose da disegnare (continuazioni, morfologie, aria, etc.) a chi fa gli schizzi
suggerisci annotazioni per chi scrive i dati
discuti la posizione dei capisaldi con chi li sceglie e ricordagli di marcarli

## DOPO L'USCITA

- pulisci accuratamente e fai asciugare gli strumenti

- pulisci il nastro metrico (e fallo asciugare)

- fai asciugare i fogli del tacquino e ricopia i dati (foto o scansioni)

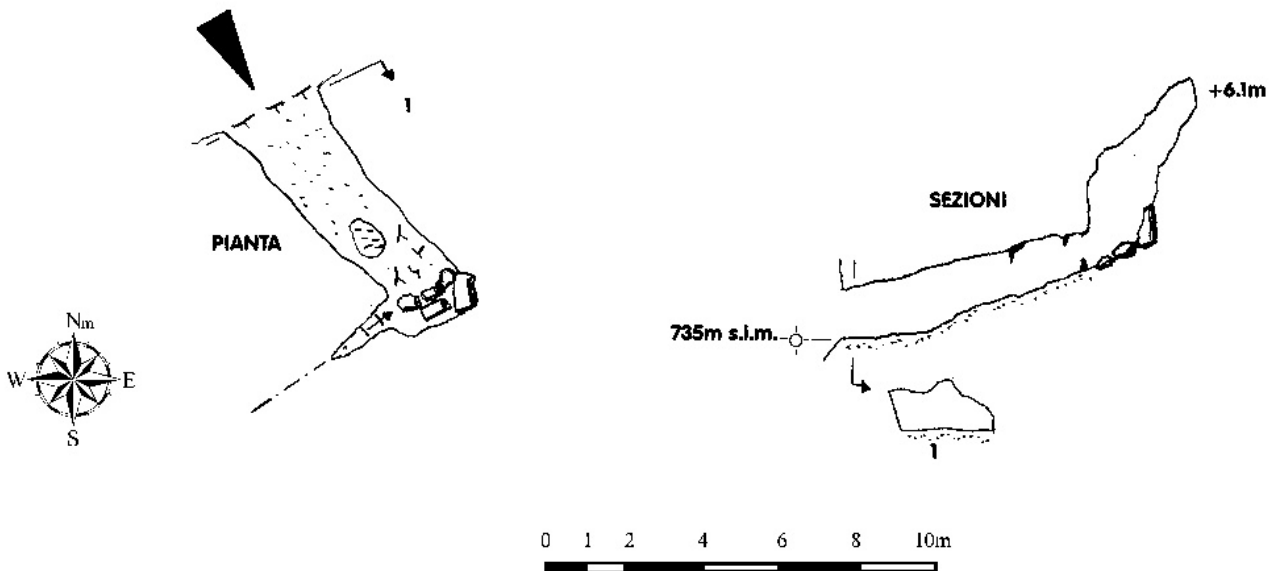
Schizzi di un rilievo su foglio di carta millimetrata (A. Maconi)

LA RESTITUZIONE DEL RILIEVO

- la restituzione con il disegno a mano
  (usando un programmino per il calcolo della poligonale)
  - quale scala ?
    - 1:200 grottine
    - 1:500 grotte
    - 1:1000 o 1:2000
  - scrivi le metainformazioni:
    - nome della grotta (e del ramo se il caso)
    - data del rilievo
    - coordinate di ingresso (e sistema di riferimento)
    - grado di accuratezza
    - nomi dei rilevatori
    - nome dei disegnatori
    - riferimento alla simbologia utilizzata
  - metti il nord (M e/o geo), normalmente verso l'alto
  - scrivi la scala e metti la barra di scala
  - usa lettere per collegare posizioni nella pianta e nella sezione longitudinale
  - indica il piano delle sezioni trasversali (in pianta e in sezione) e il verso di vista
  - usa lettere (o linee) per collegare le sezioni trasversali ai piani di sezione
  - non userai tutte le sezioni trasversali schizzate in grotta
  - non userai tutti i dettagli che hai preso in grotta
  - scrivi la profondita` dei pozzi (P12), l'altezza delle risalite (R8), gli scivoli (S20), e i traversi (T10)
  - indica la quota di ingresso nella sezione longitudinale e l'ingresso in pianta
  - indica le profondita` (almeno quella massima)

- problematiche di restituzione:
  - pianta: declinazione magnetica
  - sezione longitudinale:
    - bisogna scegliere il verso di estenzione
    - tiri trasversali alla galleria si estendono "verticalmente"
    - "apertura" degli anelli
  - riporti di sezione e pianta: a volte occorre scomporla, e spostare dei pezzi a lato

- un minimo di simbologia standard (dipende dalla scala e dallo scopo)
  - concrezioni
  - riempimenti

- aria (-->)
- acqua (~>)
- continuazioni (?)
- pendenze (S12)
- pozzi e camini (P10 C7 T8)
- ingresso (freccia e linea)
- toponomi
- ancoraggi
- capisaldi

Restituzione del rilievo di una piccola grotta
(A. Maconi)

Riferimenti:

Libri:
F. Bagliani et al. "Manuale di rilievo Ipogeo" 1990
Y. Grossenbacher "Topographie souterraine" 1991
G.R. Dasher "On station" 1994
A.J. Day "Cave Surveying" 2002
G. Calandri "Topografia ipogea e catasto speleologico ligure" 2006

Capitoli di libri:
G. Dematteis "Manuale di esplorazione sotterranea" 1972
G. Cappa, A. Vanin, in "Manuale di speleologia" 1978
G. Marbach, J-L. Rocourt, "Techniques de la speleologie alpine" (II ed.) 1986
A. Warild, "Vertical" 2001

Dispense
D. Sottocorno, "Topografare sottoterra" 1997
G. Ferrari, Bambini, "Manuale di rilievo" 1999
C. Silvestro "Il rilievo delle grotte" 1999

Riviste
Compass Point
Compass & Tape *****

Altri articoli
T. Bitterli "Prevention des erreurs en topographie souterraine" 1995
G. Cappa. G. Ferrari "La nuova simbologia internazionale per i rilievi di grotta" 1999
Ph. Hauselmann "La topgraphie durable" 2006